

文献 1

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公告

⑫ 実用新案公報(Y2)

昭62-20077

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和62年(1987)5月22日

G 08 C 19/02

7187-2F

(全3頁)

⑮ 考案の名称 2線式信号変換装置

⑯ 実 願 昭54-76435

⑰ 公 開 昭55-178798

⑱ 出 願 昭54(1979)6月4日

⑲ 昭55(1980)12月22日

⑳ 考 案 者 川 上 敏 明 武蔵野市中町2丁目9番32号 株式会社横河電機製作所内
㉑ 考 案 者 後 藤 茂 武蔵野市中町2丁目9番32号 株式会社横河電機製作所内
㉒ 出 願 人 横河電機株式会社 武蔵野市中町2丁目9番32号
㉓ 代 理 人 弁理士 小沢 信助
審 査 官 治 田 義 幸

1

2

㉔ 実用新案登録請求の範囲

危険場所に設置された変換器側と安全場所に設置された受信器側とを結ぶ一対の伝送線の途中に本安用のバリヤを挿入して本質安全防爆回路を形成する2線式の信号変換装置において、出力トランジスタに直列に接続されるツェナーダイオードを二重化し、この二重化されたツェナーダイオードの両端電圧を保護抵抗を介して検出器および増幅器を含む回路に供給するとともに、出力トランジスタのベースに保護抵抗を介してコレクタが接続されている制御用トランジスタを前記増幅器の出力で駆動するようにしたことを特徴とする2線式信号変換装置。

考案の詳細な説明

本考案は、温度、圧力、流量等のプロセス量を5 変換器側で例えばDC4~20mAの如き電流信号に変換して受信側へ一対の伝送線で伝送す2線式の信号変換装置に関する。

この種の2線式信号変換装置において、変換器を爆発性ガス等の存在する危険場所に設置する場合には防爆対策が必要となる。防爆対策として通常は、本安用のバリヤを伝送線の途中に挿入し、事故時に危険場所に放出されるパワーを安全限界値以下に制限することが行われている。ところでバリヤを用いて事故時の最大電圧、電流を例えば25 30V、30mAに制限しても、事故時に変換器側で消費されるパワーは900mWとかなり大きな値となる。この場合でも変換器側においては各電気部

品の温度が本安上許容される値を越えないようにしなければならない。このため変換器の各電気部品にはパワー的に大きなものを用いなければならない。部品の価格が高くなるとともに、変換器の回路構成に制約を受ける欠点がある。

本考案では、変換器側で温度対策を必要とする部分を集中化し、他の部分には一般回路を安全に使用できるようにして、上述の如き欠点のない新規な本質安全防爆回路の2線式信号変換装置を実現したものである。

第1図は本考案の一実施例に示す接続図である。図において、1は危険場所に設置された変換器、2は安全場所に設置された負荷、3は安全場所に設置された直流電源で、負荷2と直列に接続されている。4は変換器1と受信器側の負荷2および電源3とを結ぶ一対の伝送線、5は伝送線の途中に挿入された本安用のバリヤで、事故時に変換器1側への電圧、電流を例えば最大30V、30mAに制限するものである。

変換器1において、11はプロセス量を検出しそれに応じた信号電圧 E_i を発生する検出器、12はツェナーダイオードで、FETからなる定電流回路13より一定電流 I_s が供給され、その両端に安定化した電圧 E_o を生ずるものである。14は高利得の差動増幅器で、その入力端子(+)には電圧 E_o を抵抗 R_1 、 R_2 で分圧した電圧 E_i と信号電圧 E_i の和が抵抗 R_3 を介して加えられるとともに、帰還電圧 E_r が抵抗 R_4 を介して加えられ、他

3

方の入力端子(一)には一定電圧 E_2 を抵抗 R_5 , R_6 で分圧した電圧 E_2 がさらに抵抗 R_7 , R_8 で分圧されて加えられている。なお抵抗 R_5 , R_8 は信号源抵抗に比して十分に大きく選ばれている。差動増幅器14の出力は抵抗 R_9 を介して制御用トランジスタ15のベースに加えられている。そして検出器11、ツェナーダイオード12、定電流回路13、差動増幅器14、制御用トランジスタ15および抵抗 $R_1 \sim R_{10}$ からなる回路Aは、温度対策を施さない一般回路がそのまま用いられている。16は出力トランジスタで、そのエミッタには伝送線4の一方がダイオードDを介して接続され、コレクタは二重化されたツェナーダイオード17, 18と帰還抵抗 R_7 の直列回路を介して伝送線4の他方に接続されている。またベースは安全保持部品の保護抵抗 R_{11} を介して制御用トランジスタ15のコレクタに接続され、差動増幅器14の出力に応じた制御用トランジスタ15のコレクタ電流が、出力トランジスタ16のベース電流となる。そして出力トランジスタ16は、出力電流 I_o をツェナーダイオード17, 18、帰還抵抗 R_7 および伝送線4を介して負荷2に供給する。出力電流 I_o によつて帰還抵抗 R_7 の両端に生ずる電圧降下が前記帰還電圧 E_r となる。したがつて差動増幅器14のゲインが十分に大きければ、その入力端子(+)と(一)にそれぞれ与えられる電圧の差は実質的に零となり、出力電流 I_o は信号電圧 E_1 に正確に対応したものとなる。二重化されたツェナーダイオード17, 18の両端電圧が安全保持部品の保護抵抗 R_{12} を介して検出器11および差動増幅器14の電源端子に供給されるとともに、安全保持部品の保護抵抗 R_{13} を介して定電流回路13とツェナーダイオード12の直列回路に供給されている。そして出力トランジスタ16およびツェナーダイオード17, 18を含む回路Bは、各部品にパワー的に大きなものを用い、かつ出力トランジスタ16およびツェナーダイオード17には放熱板((図示せず)を取付る等の処置を施し、事故時に温度が本安上許容される値以上に上昇しないようにしてある。なお出力トランジスタ16のエミッタ、コレクタ間に接続された抵抗 R_{14} は起動用である。

このような構成の本考案においては、検出器11や差動増幅器14を含む回路A側と、出力ト

4

ンジスタ16を含む回路B側とは安全保持部品からなる保護抵抗 R_{11} , R_{12} , R_{13} を介して接続され、かつ回路A側には二重化されたツェナーダイオード17, 18により制限された電圧が供給されているので、事故時に回路A側で消費されるパワー P は、保護抵抗の値を R 、ツェナーダイオード17, 18のツェナー電圧を V_z とすれば、 $P \leq V_z^2 / 4R$ で与えられる。したがつて、保護抵抗 R_{11} , R_{12} , R_{13} の値を例えばそれぞれ500 Ω に選
 び、ツェナー電圧 V_z を9Vに選ぶと、事故時に回路A側で消費されるパワーの最大値は45mWとなり大幅に軽減できる。なお保護抵抗 R_{11} , R_{12} , R_{13} を挿入しない場合の最大消費パワーは270mWである。このように事故時に回路A側で消費されるパワーを制限できるので、事故時の温度対策は回路B側のみ集中的に施せばよく、回路A側には温度対策は不要となり、一般回路をそのまま安全に使用できる。

なお、第2図に示すようにツェナーダイオード17, 18の両端電圧を保護抵抗 R_{12} を介して定電流回路13側および増幅器14側に与えるようにすれば、保護抵抗 R_{13} を省略できる。また抵抗 R_9 を保護抵抗とすれば、保護抵抗 R_{11} の値を小さくできる。さらに出力トランジスタ16は第3図に示すように伝送線4の負側に接続しても同様にできる。

以上説明したように本考案においては、出力トランジスタに直列に接続されたツェナーダイオードを二重化し、その両端電圧を保護抵抗を介して検出器や増幅器を含む回路に供給するとともに、出力トランジスタのベースに保護抵抗を介してコレクタが接続されている制御用トランジスタを増幅器出力で駆動するようにして、事故時に大きなパワーを消費する部分を集中化し、他の部分には一般回路を安全に使用できるので、変換器の回路構成に対する制約を大幅に緩和できる本質安全防爆回路の2線式信号変換装置が得られる。

図面の簡単な説明

第1図は本考案の一実施例を示す接続図、第2図および第3図は本考案の他の実施例を示す接続図である。

1……変換器、2……負荷、3……直流電源、4……伝送線、5……本安用のバリヤ、11……検出器、14……増幅器、15……制御用トラン

6

護抵抗。

✱ 1 ☒

